

Fiche n°1: DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX PROFESSEURS.**Sujet : CINÉTIQUE CHIMIQUE.**

Les manipulations proposées permettent de vérifier les savoir-faire expérimentaux suivants :

- conduite d'un protocole.
- utilisation correcte d'un bec Bunsen ou de tout autre moyen de chauffage ; chauffage d'un tube à essais.
- utilisation correcte de la verrerie graduée.
- bonne gestion de la pailleasse.

L'exploitation des résultats repose sur la connaissance des facteurs cinétiques et sur la bonne distinction entre la réaction lente étudiée et la réaction de dosage.

Remarques et conseils sur la préparation du poste de travail :

Bien mettre en évidence les solutions et le matériel à utiliser.

Remarques et conseils sur le déroulement de l'épreuve :

La difficulté dans ce TP est d'observer l'élève en continu, l'essentiel de l'évaluation ne se faisant pas lors de l'appel de l'élève.

Les différentes rubriques de la fiche d'observation pendant la séance doivent aider le professeur à se concentrer sur les points à évaluer. Utiliser le langage ++, +, -, et - - lors de la séance ; la transformation en note chiffrée sera faite lors de la gestion des notes en dehors de la séance.

L'élève fait deux fois appel au professeur :

1. la première fois, il réalise le test du dioxygène ;
2. lors du second appel de l'élève le professeur vérifie la bonne lecture des niveaux dans les éprouvettes graduées et observe l'élève lors de la réalisation du mélange (il verse les 10mL de solution S dans le bécher n°1) jusqu'à la date t (environ 10 secondes).

Remarques et conseils concernant la notation :

Pour évaluer la qualité du travail expérimental de l'élève à partir des valeurs t et t' il faut, après avoir réalisé les manipulations avec les mêmes solutions que celles fournies à l'élève, déterminer une gamme de pourcentages d'erreurs correspondant aux différents niveaux atteints ; il est probable que certains élèves confondent les solutions et obtiennent des valeurs inversées ; on peut alors dans ce cas diviser la note par deux.

Fiche n°2 : LISTE DU MATÉRIEL DESTINÉE AUX PROFESSEURS ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE.

Sujet : CINÉTIQUE CHIMIQUE.**Pour un poste de travail :**

- une série de tubes à essais de petite taille si possible.
- un bec Bunsen ou tout autre moyen de chauffage.
- une pince en bois.
- une bûchette ; des allumettes.
- un chronomètre.
- deux pipettes graduées de 10mL.
- deux agitateurs en verre.
- une pissette d'eau distillée.
- une éprouvette graduée de 100mL.
- une éprouvette graduée de 20mL.
- deux éprouvettes graduées de 10mL.
- une burette graduée de 25mL remplie d'eau distillée.
- trois pipettes ordinaires placées dans un erlenmeyer.
- deux béchers de 250mL.
- trois petits béchers de 50mL.
- papier filtre.

Solutions :	Indication de l'étiquette :
d'eau oxygénée à 10 volumes (100mL)	solution S
d'eau oxygénée à 2 volumes (40mL)	solution S'
de chlorure de fer (III) à 1 mol.L^{-1} (10mL)	FeCl_3
d'iodure de potassium à 3 g.L^{-1} (400mL)	KI ; 3 g.L^{-1}
d'acide sulfurique à 5 mol.L^{-1} (environ 100mL)	H_2SO_4 à 5 mol.L^{-1}
de thiosulfate de sodium à $5 \times 10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$ (50mL)	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ à $5 \times 10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$
d'empois d'amidon	empois d'amidon

Il est conseillé d'utiliser une bouteille neuve d'eau oxygénée à 10 volumes pour ce TP.

Pour huit postes de travail :

- 1L d'eau oxygénée à 10 volumes.
- 0,5L d'eau oxygénée à 2 volumes.
- 100mL de solution de FeCl_3 .
- 3L de solution de KI.
- 1L de solution d'acide sulfurique à 25% environ.
- 0,5L de solution de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.
- 100 mL d'empois d'amidon.

Matériel supplémentaire :

réserve de verrerie de chaque sorte.
papier filtre.
réserve de chacune des solutions.

Fiche n°3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT.

Sujet : CINÉTIQUE CHIMIQUE.

But de la manipulation :

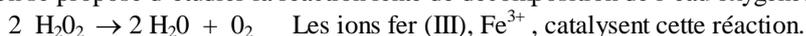
Réaliser et interpréter des expériences mettant en jeu l'eau oxygénée ; identifier les facteurs cinétiques mis en jeu.

Ce sujet est accompagné d'une feuille de réponse individuelle sur laquelle vous devez consigner tous vos résultats.

Travail à effectuer :

1°) Étude qualitative de la décomposition de l'eau oxygénée.

On se propose d'étudier la réaction lente de décomposition de l'eau oxygénée qui se produit selon l'équation bilan suivante :



Protocole expérimental :

Prendre quatre tubes à essais numérotés 1, 2, 3, 4	
Remplir chacun de ces quatre tubes, au tiers environ de leur hauteur, avec la solution S d'eau oxygénée	
Le tube 1 inchangé sert de tube témoin.	
Ajouter deux gouttes de solution contenant le catalyseur Fe ³⁺ dans les tubes 2 et 3.	
Ajouter environ 1mL de solution contenant l'ion Fe ³⁺ dans le tube 4.	
Observer les quatre tubes puis chauffer très modérément le tube 3.	!!! Appeler le professeur.
Réaliser devant le professeur, pour le tube 3, le test de mise en évidence du dioxygène (ce gaz ravive les combustions).	

Interprétation : remplir le 1°) de la fiche réponse.

2°) Étude quantitative d'une cinétique.

On étudie la cinétique de la réaction lente suivante : $\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{I}^- + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{I}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ (1)

Le diiode formé réagit instantanément avec l'ion thiosulfate selon la réaction : $\text{I}_2 + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2 \text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ (2)

L'empois d'amidon change brutalement de couleur dès qu'un peu de diiode persiste dans la solution.

Protocole expérimental :

Préparer dans deux béchers A et B de 250mL deux mélanges identiques comprenant chacun :	
100mL de solution (KI) mesurés avec une éprouvette graduée. 20mL de solution (H ₂ SO ₄) mesurés avec une éprouvette graduée. 6mL de solution (Na ₂ S ₂ O ₃) versés avec une burette graduée. environ 1mL d'empois d'amidon.	
Placer un agitateur de verre dans chacun des mélanges.	
Préparer respectivement dans deux éprouvettes graduées 10mL de solution d'eau oxygénée : l'une S de concentration C et l'autre S' de concentration C' = C/5.	
!!! Appeler le professeur pour continuer devant lui la suite.	
Verser d'un seul coup dans le bécher 1, tout en déclenchant le chronomètre, les 10mL de solution S. Agiter régulièrement ; arrêter le chronomètre lorsque la solution change brutalement de teinte. Relever la date t et la noter dans la fiche réponse.	
Recommencer la même opération avec les 10mL de solution S' versés dans le bécher 2. Relever la date t' et la noter.	

Interprétation : remplir le 2°) de la fiche réponse.

LE CANDIDAT DOIT RESTITUER CE DOCUMENT AU JURY EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN.

Fiche n°4 : RÉPONSES DU CANDIDAT.
--

DOCUMENT A COMPLÉTER PENDANT L'ÉPREUVE ET A RENDRE AU JURY EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN.

NOM :	Manipulation : / 10
Prénom :	Fiche réponse : /10
Numéro de candidat :	Note proposée : /20
Classe :	

Sujet : CINÉTIQUE CHIMIQUE.

1°) Cocher les cases qui conviennent dans le tableau suivant :

Facteur cinétique intervenant tubes à comparer	température	catalyseur
tubes 1 et 2		
tubes 1 et 3		
tubes 2 et 3		

2°) a) Résultats : t en s :

t' en s :

b) Indiquer les couleurs prises par l'empois d'amidon :

♦ avec le diiode :

♦ avec les ions iodure :

c) Le diiode commence à se former dès le mélange réalisé, pourquoi l'empois d'amidon ne change-t-il pas de teinte ?

d) Que faut-il attendre pour que ce changement de teinte ait lieu ?

e) Lorsque le changement de teinte a lieu (date t pour le bécher A et t' pour le bécher B) comparer les quantités de diiode formées par la réaction (1) ?

f) Quel facteur cinétique est donc responsable de la différence entre les dates t et t' ? Justifier.

Signature du candidat :

Nom et signature de l'évaluateur :

Lycée :	C6
Fiche n°5 : GRILLE D'OBSERVATION PENDANT LA SÉANCE DESTINÉE A L'ÉVALUATEUR	

Sujet : CINÉTIQUE CHIMIQUE.

Nom du candidat :				
n° du candidat :				
n° de poste :	1	2	3	4
BURETTE	2	2	2	2
Mise en service: rinçage avec la solution utilisée, ajustage du zéro, absence de bulle d'air...				
Lecture correcte du niveau				
DISPOSITIF DE CHAUFFAGE (Bec Bunsen, bec électrique)	3	3	3	3
Allumage correct du bec Bunsen				
Chauffage correct de la préparation				
Test du dioxygène				
AUTRE MATÉRIEL	3	3	3	3
Utilisation correcte des éprouvettes graduées:				
choix de la contenance.				
réglage du niveau.				
ORGANISATION DE LA PAILLASSE	2	2	2	2
Repérage correct des récipients contenant les solutions (au moyen de crayons à verre ou d'étiquettes)				
Zone de travail bien dégagée				
Flacons rebouchés				
REMARQUES ÉVENTUELLES.				
TOTAL sur 10 points :				

Nom et signature de l'évaluateur :

Fiche n°6 : BARÈME DESTINÉ À L'ÉVALUATEUR.

Sujet : CINÉTIQUE CHIMIQUE.

	Barème
Travail expérimental évalué pendant la séance (voir grille)	10
Résultats expérimentaux non évalués pendant la séance : dates t et t' (1)	4
Exploitation de l'expérience 1 :	
facteurs cinétiques • tubes 1 et 2	0,5
(2) • tubes 1 et 3	1
• tubes 2 et 3	0,5
Exploitation de l'expérience 2 :	
b) couleurs de l'empois d'amidon	1
c) le diiode est consommé par le thiosulfate	0,5
d) tout le thiosulfate doit être consommé (diiode en excès)	0,5
e) quantité égale de diiode consommé	1
f) facteur cinétique (3)	1
Total	20

- (1) Attribuer 2 points pour la réalisation de l'expérience indépendamment de la qualité du résultat ; noter dans le reste de la note la qualité du résultat.
- (2) Réponses attendues (attribuer les points si les réponses sont totalement correctes)
 tubes 1 et 2 : catalyseur
 tubes 1 et 3 : température et catalyseur
 tubes 2 et 3 température
- (3) Concentration du réactif eau oxygénée : 0,5 points
 La vitesse de consommation de l'eau oxygénée est plus faible dans le cas 2 où la concentration est la plus faible ; la durée nécessaire à la consommation de la même quantité d'eau oxygénée qu'au cas 1 est donc plus grande : 0,5 points si compris, indépendamment de la qualité de la rédaction.